

# UJI TEPUNG BIJI MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP HAMA BUBUK JAGUNG *Sitophilus zeamais* M. (Coleoptera; Curculionidae)

(*Test of Morinda citrifolia* L. Seed Flour to Corn Powder Pests *Sitophilus zeamais* M. (Coleoptera; Curculionidae))

Rusli Rustam<sup>1</sup>, Maya Audina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Km, 12,5 Simpang Baru Pekanbaru (28293)

Telp/HP. +6281319126369, e-mail: [rusli69@yahoo.co.id](mailto:rusli69@yahoo.co.id)

## ABSTRACT

*Sitophilus zeamais* M. was a warehouse pest that attacks corn kernels in storage. *S. zeamais* pest control commonly used fumigant insecticides that used still has many disadvantages such as food safety impacts, environmental pollution and pest resistance, so that a safe alternative to control was needed, one of which was using noni seeds. This research was aimed to obtain a dose of noni seed flour that was effective to *S. zeamais* corn powder pest mortality. The research was conducted at the Laboratory of Plant Pest, Faculty of Agriculture, University of Riau from March to May 2018. The treatment used was the dose of noni seed flour 0 g.100 g<sup>-1</sup> corn, 2 g.100 g<sup>-1</sup> corn, 4 g.100 g<sup>-1</sup> corn, 6 g.100 g<sup>-1</sup> corn, and 8 g.100 g<sup>-1</sup> corn. This research was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. Based on the results of the research, the dose of noni seeds 8 g.100 g<sup>-1</sup> corn had not been effective in controlling *S. zeamais* with mortality of 52.50%, shrinkage of corn seed weight by 8.78% and an increase in individuals by 8.20.

**Keywords:** *Morinda citrifolia* L., *Sitophilus zeamais* M., *Zea mays*

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman biji-bijian yang digunakan sebagai bahan pangan, pakan, dan bahan baku industri. Jagung merupakan sumber karbohidrat dan protein juga kaya akan vitamin A, B, E dan banyak mineral (Iskandar, 2007). Di beberapa daerah di Indonesia, jagung adalah makanan pokok kedua setelah padi, sedangkan di dunia, jagung berada di urutan ketiga setelah gandum dan padi (Subandi *et al.*, 1998).

Kebutuhan konsumsi jagung di Indonesia dari tahun ketahun mengalami peningkatan diiringi dengan semakin meningkatnya jumlah konsumsi per kapita dan meningkatnya jumlah penduduk. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2016) produksi jagung pada tahun 2013 mencapai 28.052 ton, pada tahun 2014 mencapai 28.651 ton dan pada tahun 2015 mencapai 30.870 ton pipilan kering. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi jagung terus meningkat setiap tahunnya, untuk itu perlu

dilakukan penangan pasca panen yang baik.

Proses penyimpanan dalam kegiatan pasca panen jagung merupakan aspek terpenting yang hingga saat ini masih mengalami kendala. Selama penyimpanan, bahan pangan seperti jagung dapat mengalami perubahan atau kerusakan yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas. Menurut Nonci dan Muis (2015) kehilangan hasil selama periode pasca panen mencapai 15 - 20% setiap tahunnya, dan dari jumlah tersebut 0,5 - 2% disebabkan oleh hama *Sitophilus zeamais*. Bergvinson (2002) melaporkan bahwa *S. zeamais* dapat menyebabkan kehilangan hasil jagung hingga 30% dan kerusakan biji hingga 100%.

Serangga *S. zeamais* mengakibatkan kerusakan biji yang berdampak pada penyusutan terhadap berat biji jagung. Pengendalian hama pasca panen yang paling sering digunakan yaitu menggunakan bahan kimia berupa fumigan. Senyawa kimia yang biasa digunakan sebagai fumigan adalah *metile bromide* ( $\text{CH}_3\text{Br}$ ) dan *etilen bromide* (Untung, 2001). Cara ini masih memiliki banyak kekurangan yaitu memiliki dampak keamanan pangan, pencemaran lingkungan, dan resistensi hama. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian yang tepat, salah satunya yaitu dengan menggunakan insektisida nabati.

Insektisida nabati adalah insektisida yang berbahan aktif metabolit sekunder tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku hama tanaman dan memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama (Dadang dan Prijono, 2008). Terdapat beberapa jenis tumbuhan

yang bisa dimanfaatkan sebagai insektisida nabati, salah satunya yaitu mengkudu (Asmaliyah *et al.*, 2010).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tumbuhan yang hampir semua bagiannya bisa dimanfaatkan seperti akar, kulit, daun, bunga, bahkan biji karena mengandung berbagai macam senyawa metabolit sekunder. Menurut Mutiyah *et al.*, (2013) biji mengkudu mengandung senyawa yang bisa digunakan dalam pembuatan insektisida nabati, diantaranya alkaloid, tanin dan glikosida jantung. Senyawa ini dapat mengganggu sistem pencernaan, karena mempunyai efek kardiotonik atau merupakan zat yang mampu mengatur metabolisme.

Penggunaan insektisida nabati untuk mengendalikan hama gudang *S. zeamais* telah dilaporkan oleh Hasnah dan Suryanti (2014) bahwa aplikasi serbuk biji lada hitam  $1 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  biji jagung efektif mengendalikan hama dengan mortalitas mencapai 80% dan penyusutan berat biji jagung sebesar 3,10%. Penelitian Pasaribu *et al.*, (2017) mengungkapkan bahwa perlakuan tepung buah sirih hutan dengan dosis  $8 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  biji jagung mampu mematikan hama *S. zeamais* sebesar 97,50%.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis tepung biji mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) yang efektif terhadap mortalitas hama bubuk jagung *Sitophilus zeamais* M.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Jl. Bina Widya Kelurahan Simpang Baru,

Kecamatan Tampan Kotamadya Pekanbaru, Provinsi Riau, dari bulan Maret sampai dengan Mei 2018.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago *S. zeamais*, biji jagung varietas Sukma Raga dari Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros, dan tepung biji mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).

Alat-alat yang digunakan adalah toples plastik ukuran panjang 17 cm, tinggi 3,5 cm, dan lebar 11,5 cm, kain tulle 28 mesh, timbangan analitik, gunting, blender, termohyrometer, ayakan 40 mesh, kertas label, isolasi, kertas tissue kasar, aspirator, kamera dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan, setiap perlakuannya diulang 4 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Penelitian ini terdiri dari 2 seri, 20 unit percobaan pada seri pertama digunakan untuk pengamatan waktu awal kematian *S. zeamais*, *lethal time* 50 ( $LT_{50}$ ), mortalitas harian dan mortalitas total. Unit percobaan seri kedua digunakan untuk pengamatan penyusutan berat biji jagung dan pertambahan individu *S. zeamais*, sehingga didapatkan 40 unit percobaan. Setiap unit percobaan diinfestasikan sebanyak 10 ekor imago *S. zeamais* yang terdiri dari 5 ekor imago jantan dan 5 ekor imago betina, dengan jumlah biji jagung pada setiap perlakuan sebanyak 100 g/toples. Perlakuan yang digunakan adalah dosis tepung biji mengkudu 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, 4 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, dan 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung.

Data mortalitas harian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk grafik, sedangkan data lainnya mortalitas total, *lethal time* ( $LT_{50}$ ), pertambahan individu dan penyusutan berat biji jagung dianalisis secara statistik yakni analisis sidik ragam yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Waktu Awal Kematian

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *S. zeamais*. Hasil rata-rata waktu awal kematian *S. zeamais* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap waktu awal kematian *S. zeamais*. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung hingga akhir pengamatan (720 jam) tidak ada *S. zeamais* yang mati karena tidak ada tepung biji mengkudu yang diberikandan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung cenderung lebih lama menyebabkan waktu awal kematian yaitu 154, 25 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 4 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yaitu 139,5 jam setelah aplikasi namun berbeda nyata dengan dosis 6 g.100 g<sup>-1</sup> dan 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yaitu 89,50 jam dan 66,25 jam.

**Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *S. zeamais* setelah pemberian beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) (jam)**

Dosis tepung biji mengkudu	Waktu awal kematian (jam)
0 g.100 g <sup>-1</sup>	720,00 d
2 g.100 g <sup>-1</sup>	154,25c
4 g.100 g <sup>-1</sup>	139,50 bc
6 g.100 g <sup>-1</sup>	89,50 ab
8 g.100 g <sup>-1</sup>	66,25 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan ke dalam  $\sqrt{y}$

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung cenderung lebih lama menyebabkan waktu awal kematian yaitu 154, 25 jam setelah aplikasi. Hal ini diduga karena kandungan bahan aktif dalam biji mengkudu yang masih tergolong rendah sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam mematikan *S. zeamais* Harbone (1979) dalam Nursal (1997) mengemukakan bahwa pemberian suatu bahan pestisida nabati dengan dosis yang rendah maka kematian yang ditimbulkan juga rendah.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung menyebabkan waktu awal kematian 89,5 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yang cenderung lebih cepat dalam mematikan *S. zeamais* yaitu 66,25 jam setelah aplikasi. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak bahan aktif yang terkandung. Semakin banyak bahan aktif maka semakin tinggi daya racun. Daya racun yang tinggi akan mengakibatkan *S. zeamais* lebih cepat mengalami kematian. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Aminah (1995) bahwa

tinggi rendahnya dosis akan mempengaruhi kandungan bahan aktif dan akan berpengaruh terhadap waktu kematian serangga uji.

Biji mengkudu mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, tanin dan glikosida jantung (Hayani dan Fatimah, 2004). Senyawa aktif alkaloid dalam mengendalikan *S. zeamais* masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan (fumigan). Fumigan merupakan insektisida yang mudah menguap menjadi gas dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan atau trakea yang kemudian diedarkan ke seluruh tubuh (Untung, 1993). Senyawa aktif alkaloid sebagai racun syaraf akan mengganggu sistem kerja syaraf dan mengakibatkan impuls saraf tidak dapat berjalan dengan normal, sehingga serangga tidak mampu merespon rangsangan (Mutiyah *et al.*, 2013).

Gejala awal kematian *S. zeamais* ditandai dengan imago *S. zeamais* yang aktif akan semakin lambat pergerakannya setelah beberapa hari karena pemberian tepung biji mengkudu. *S. zeamais* yang mati ditandai dengan antena yang turun ke bawah dan tungkai yang menekuk ke dalam. Perbedaan imago *S. zeamais* yang masih hidup

dan mati akibat pemberian tepung biji mengkudu dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 2. Imago *S. zeamais*  
(a) hidup dan (b) mati

#### ***Lethal Time (LT<sub>50</sub>)***

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu (*S. zeamais*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap *lethal time* 50 *S. zeamais*. Hasil rata-rata *LT<sub>50</sub>* *S. zeamais* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung hingga akhir pengamatan (720 jam)

tidak mampu mematikan *S. zeamais* sebanyak 50% dan berbeda nyata dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup>, 4 g.100 g<sup>-1</sup>, serta 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung dengan masing-masing *lethal time* 50 yaitu 708 jam, 666 jam, dan 630 jam, namun berbeda nyata dengan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yang merupakan waktu tercepat dalam mematikan 50% *S. zeamais* yaitu (504 jam).

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung cenderung lebih lama dalam mematikan 50% *S. zeamais*. Hal ini dikarenakan bahan aktif yang terkandung rendah sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk mematikan 50% *S. zeamais*. Rizal *et al.*, (2010) menyatakan bahwa semakin rendah dosis serbuk kering yang diberikan, maka akan semakin panjang waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% serangga uji dikarenakan semakin sedikit bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

**Tabel 2. Rata-rata *LT<sub>50</sub>* *S. zeamais* setelah pemberian beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) (jam)**

Dosis tepung biji mengkudu	<i>Lethal time</i> 50 (jam)
0 g.100 g <sup>-1</sup>	720,00 a
2 g.100 g <sup>-1</sup>	708,00 a
4 g.100 g <sup>-1</sup>	666,00 a
6 g.100 g <sup>-1</sup>	630,00 ab
8 g.100 g <sup>-1</sup>	504,00 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung cenderung lebih cepat dalam mematikan 50% *S. zeamais* yaitu 504 jam. Hal ini diduga oleh banyaknya senyawa aktif alkaloid yang terkandung dan berbanding lurus dengan tingginya dosis yang

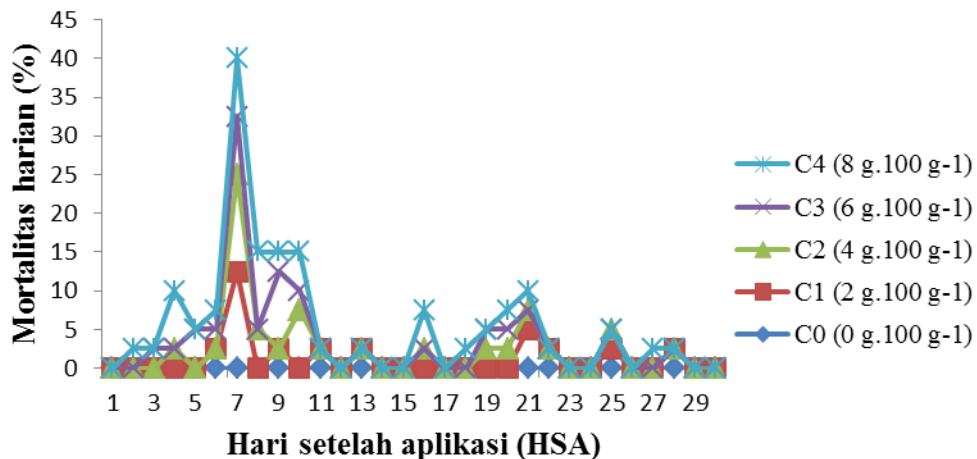
diberikan maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% *S. zeamais*. Natawigena (1993) menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan pertambahan dosis yang digunakan. Pendapat ini diperkuat dengan penelitian Mulyana (2002) bahwa

pemberian dosis yang tinggi menyebabkan serangga cepat mengalami kematian, dikarenakan banyaknya zat aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

### **Mortalitas Harian**

Hasil pengamatan mortalitas harian hama *S. zeamais* dengan

perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu menunjukkan bahwa persentase kematian *S. zeamais* mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari ke tiga puluh. Fluktuasi mortalitas harian *S. zeamais* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian *S. zeamais*

Gambar 1 Menunjukkan bahwa pada perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mortalitas mulai terjadi pada hari ke enam sebesar 2,5%, mengalami puncak mortalitas tertinggi pada hari ke tujuh yaitu 15% dan mengalami fluktuasi hingga akhir penelitian. Hal ini terjadi karena bahan aktif alkaloid pada perlakuan ini sedikit, sehingga menyebabkan kematian *S. zeamais* dengan lambat.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 4 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mortalitas mulai terjadi pada hari ke empat, mengalami puncak mortalitas pada hari ke tujuh sebesar 25% dan mengalami fluktuasi hingga akhir penelitian. Perbedaan waktu kematian *S. zeamais* disebabkan adanya perbedaan jumlah dosis yang

diberikan disetiap perlakuan setelah diaplikasikan pada hari yang sama. Natawigena (2000) menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan peningkatan dosis yang digunakan pada saat aplikasi.

Perlakuan tepung biji mengkudu pada dosis 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mortalitas awal terjadi pada hari ke tiga sebesar 2,5%, mengalami puncak mortalitas pada hari ke tujuh sebesar 33% dan mengalami fluktuasi hingga akhir penelitian. Hal ini dikarenakan perlakuan dengan dosis tinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya meningkat dan menyebabkan *S. zeamais* mengalami waktu awal kematian yang cepat. Pendapat ini didukung oleh Mulyana (2002) bahwa pemberian dosis yang tinggi

menyebabkan serangga cepat mengalami kematian, dikarenakan bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis  $8 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  jagung telah mampu mematikan *S. zeamais* pada hari kedua sebesar 2,5% dan selanjutnya mengalami fluktuasi hingga akhir penelitian. Puncak mortalitas tertinggi terjadi pada hari ke tujuh sebesar 40% dikarenakan pada hari pertama hingga ke enam *S. zeamais* masih mampu mentolerir racun sehingga masih dapat bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan pendapat Natawigena (2000) bahwa setiap makhluk hidup mempunyai batas toleransi terhadap racun dimana makhluk tersebut tidak mati. Bahan aktif alkaloid yang terkandung di dalam tepung biji mengkudu masuk melalui sistem pernafasan membunuh *S. zeamais* secara lambat, sehingga pada hari ke tujuh baru mengalami kematian yang tinggi. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Hartati (2012) yang menyatakan bahwa insektisida nabati yang diaplikasikan secara fumigan tidak membunuh serangga secara cepat.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan mortalitas yang terjadi dari hari pertama hingga hari ke tiga puluh dikarenakan semakin besarnya dosis yang diberikan maka jumlah senyawa racun yang terdapat pada tepung biji mengkudu juga semakin besar, sehingga kemampuan untuk mematikan *S. zeamais* semakin meningkat. Setelah terjadinya puncak kematian *S. zeamais* pada hari ke

tujuh, persentase kematian terus mengalami penurunan, hal ini dikarenakan senyawa aktif alkaloid telah menguap sehingga bahan aktif yang terkandung sedikit dan *S. zeamais* telah banyak yang mengalami kematian. Dadang dan Prijono (2008) menyatakan bahwa beberapa kekurangan insektisida nabati antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga bahan aktif yang terkandung cepat menguap.

### **Mortalitas Total**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total *S. zeamais* setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis yang berbeda memberikan perbedaan yang tidak nyata terhadap mortalitas total *S. zeamais*. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis  $0 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  jagung hingga akhir pengamatan (720) jam tidak terjadi kematian dikarenakan tidak ada tepung biji mengkudu yang diberikan. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis  $2 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  jagung cenderung lebih rendah menyebabkan mortalitas total *S. zeamais* yaitu 35,00% dan berbeda tidak nyata dengan dosis  $4 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$ ,  $6 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$ , dan  $8 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$  jagung dengan masing-masing mortalitas total yaitu 40,00%, 35,00% dan 52,50%.

**Tabel 3. Rata-rata mortalitas total *S. zeamais* setelah pemberian beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) (%)**

Dosis tepung biji mengkudu	Mortalitas total (%)
0 g.100 g <sup>-1</sup>	0,00 b
2 g.100 g <sup>-1</sup>	35,00a
4 g.100 g <sup>-1</sup>	40,00a
6 g.100 g <sup>-1</sup>	35,00 a
8 g.100 g <sup>-1</sup>	52,50 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan rumus arcsin atau  $\sin^{-1}\sqrt{y}$

Peningkatan dosis tepung biji mengkudu di setiap perlakuan menunjukkan hasil yang tidak nyata. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> menyebabkan mortalitas total *S. zeamais* yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 52,50%. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi mortalitas total *S. zeamais* yang terjadi. Adnyana *et al.*, (2012) mengungkapkan bahwa besarnya persentase kematian serangga berbanding lurus dengan jumlah dosis yang diberikan, semakin besar dosis yang diberikan maka semakin tinggi senyawa aktifnya dan semakin tinggi pula persentase kematian yang terjadi.

Hasil analisis fitokimia tepung biji mengkudu mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, saponin, tanin dan glikosida jantung (Hayani dan Fatimah, 2004). Senyawa aktif yang terkandung masuk ke dalam tubuh *S. zeamais* sebagai racun pernafasan atau fumigan yang bekerja lewat system pernafasan dan di transportasikan kebagian racun tersebut aktif.

Senyawa aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga akan

mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya. Senyawa alkaloid akan masuk ke dalam tubuh dan merusak sel serta dapat mengganggu sistem kerja saraf dengan menghambat enzim asetilkolinesterase yang akan mengganggu transmisi rangsang sehingga terjadi penurunan koordinasi otot dan menyebabkan kematian (Nisa *et al.*, 2015). Akibatnya dapat dilihat dari luar tubuh, serangga akan mengalami getaran luar biasa (tremor) yang dapat menyebabkan serangga hilang nafsu makan (*effect antifeedant*). Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung hanya mampu mematikan *S. zeamais* sebesar 52,50% di akhir pengamatan dan dapat dikatakan belum efektif jika digunakan sebagai pestisida nabati. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) yang mengemukakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan kematian serangga uji melebihi 80%.

#### **Penyusutan Berat Biji Jagung**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap penyusutan



berat biji jagung. Hasil rata-rata penyusutan berat biji jagung setelah

dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rata-rata penyusutan berat biji jagung setelah pemberian beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) (%)**

Dosis tepung biji mengkudu	Penyusutan berat biji jagung (%)
0 g.100 g <sup>-1</sup>	18,76 a
2 g.100 g <sup>-1</sup>	13,28 b
4 g.100 g <sup>-1</sup>	10,83bc
6 g.100 g <sup>-1</sup>	9,92bc
8 g.100 g <sup>-1</sup>	8,78 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan dengan rumus arcsin atau  $\sin^{-1} \sqrt{y/100}$

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap penyusutan berat biji jagung. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mengalami penyusutan berat biji jagung tertinggi yaitu 18,76% dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, 4 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, dan 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yaitu 13,28%, 10,83%, 9,92% dan 8,78%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang diberikan menyebabkan persentase penyusutan berat biji jagung semakin kecil. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mengalami penyusutan berat biji jagung tertinggi yaitu 18,76%. Hal ini dikarenakan tidak terdapat pemberian dosis tepung biji mengkudu sehingga di akhir pengamatan tidak terdapat *S. zeamais* yang mati mengakibatkan aktifitas makan hama tetap berlangsung dan biji jagung mengalami penyusutan yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung menyebabkan penyusutan berat biji jagung yang cenderung lebih besar yaitu 13,28%. Hal ini diduga karena kandungan senyawa aktif alkaloid pada tepung biji mengkudu tergolong rendah, sehingga *S. zeamais* tidak banyak mengalami kematian dan tetap melanjutkan aktifitas makan yang menyebabkan penyusutan berat biji jagung menjadi lebih besar. Pernyataan ini didukung oleh Mundolelono (2005) yang mengungkapkan bahwa semakin banyak jumlah *S. zeamais* maka semakin besar persentase kerusakan biji dan persentase susut bobotnya, selain itu semakin besar persentase kerusakan biji maka persentase susut bobotnya semakin besar pula.

Perlakuan dosis tepung biji mengkudu 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung mengakibatkan penyusutan berat biji jagung yang cenderung lebih rendah yaitu 8,78%. Peningkatan dosis tepung biji mengkudu yang diberikan, menunjukkan persentase penyusutan berat biji jagung yang semakin rendah. Hal ini berkaitan dengan parameter mortalitas total *S.*

*zeamais*, dimana perlakuan dengan dosis tertinggi menghasilkan mortalitas yang tinggi sehingga jumlah hama semakin sedikit dan mengakibatkan rendahnya penyusutan berat biji jagung. Kandungan bahan aktif yang tinggi menyebabkan penurunan nafsu makan *S. zeamais* yang mengakibatkan penyusutan berat biji jagung akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Dadang dan Priyono (2008) bahwa suatu jenis senyawa dengan dosis yang berbeda

akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penghambatan aktifitas makan serangga hama.

#### ***Pertambahan Individu***

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan individu *S. zeamais*. Hasil rata-rata pertambahan individu setelah dilakukan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Rata-rata pertambahan individu *S. zeamais* setelah pemberian beberapa dosis tepung biji mengkudu (*M. citrifolia*) (ekor)**

Dosis tepung biji mengkudu	Pertambahan individu (ekor)
0 g.100 g <sup>-1</sup>	18,60 a
2 g.100 g <sup>-1</sup>	15,60 a
4 g.100 g <sup>-1</sup>	10,60 b
6 g.100 g <sup>-1</sup>	10,20b
8 g.100 g <sup>-1</sup>	8, 20 b

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasikan ke dalam  $\sqrt{y}$

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah keturunan *S. zeamais*. Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung menghasilkan pertambahan individu yang cenderung lebih tinggi yaitu 18,60 ekor dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan dosis 2 g.100 g<sup>-1</sup> jagung, namun berbeda nyata dengan dosis 4 g.100 g<sup>-1</sup>, 6 g.100 g<sup>-1</sup> jagung dan 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung yang masing masing pertambahan individu sebesar 10,60 ekor, 10,20 ekor, dan 8,20 ekor.

Perlakuan tepung biji mengkudu dengan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung menghasilkan pertambahan individu yang cenderung lebih tinggi yaitu 18,60 ekor. Hal ini dikarenakan

pada perlakuan dosis 0 g.100 g<sup>-1</sup> jagung tidak diberikan perlakuan tepung biji mengkudu sehingga tidak ada bahan aktif yang menyebabkan kematian *S. zeamais* hingga akhir pengamatan dan *S. zeamais* tetap melakukan proses perkembangbiakan dengan baik untuk menghasilkan individu baru.

Perlakuan dosis tepung biji mengkudu 4 g.100 g<sup>-1</sup> menghasilkan pertambahan individu yang cenderung lebih tinggi yaitu sebanyak 10,60 ekor. Hal ini dikarenakan peningkatan dosis tepung biji mengkudu yang diberikan menyebabkan kematian *S. zeamais* yang tinggi sehingga pertambahan individu yang muncul semakin rendah. Hal ini berkaitan dengan parameter penyusutan berat biji jagung dimana semakin rendah

penyusutan berat biji jagung maka semakin sedikit pertambahan individu *S. zeamais* yang dihasilkan. Pernyataan ini sesuai dengan Sukoco (1998) yang menyatakan bahwa imago meletakkan telur pada bagian dalam biji jagung dan pada stadia larva akan berkembang dengan memakan bagian dalam biji jagung yang mengakibatkan penyusutan berat biji jagung.

Pertambahan individu *S. zeamais* dengan masing-masing perlakuan menghasilkan jumlah pertambahan individu yang cenderung sama. Hal ini diduga karena perlakuan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung *S. zeamais* masih mampu mentolerir bahan aktif alkaloid sehingga masih memiliki respon yang sama dengan perlakuan dosis yang lain. Prijono (2002) menyatakan bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap senyawa bioaktif yang dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang bisa menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya. Hal ini diperkuat dengan pendapat Hadi (2008) bahwa respon tersebut dilakukan oleh serangga sebagai upaya untuk mempertahankan hidupnya.

Jumlah keturunan *S. zeamais* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Menurut Kartasapoetra (1987) bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi pertambahan individu *S. zeamais* diantaranya kadar air bahan, tempat penyimpanan, suhu dan kelembaban. Kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan *S. zeamais* adalah dengan suhu 17-34°C dengan suhu optimal 28°C, kelembaban relatif antara 45-100% dan kelembaban optimal 70%.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata suhu selama penyimpanan satu bulan yaitu 28,42°C, dan rata-rata kelembaban yaitu 75,89%. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban mampu mendukung pertambahan individu *S. zeamais*, begitu juga dengan faktor lainnya seperti kadar air mampu mendukung pertambahan individu *S. zeamais*. Hal ini dikarenakan kadar air jagung yang didapat selama penelitian sebesar 14,34%. Kalshoven (1981) menyatakan bahwa kadar air biji jagung yang optimal untuk perkembangan *S. zeamais* adalah 14%.

Perkembangan populasi sangat cepat bila kadar air bahan pada saat disimpan di atas 15%. Kadar air bahan merupakan faktor penting untuk kelangsungan hidup serangga. Kadar air yang tinggi pada jagung menyebabkan tekstur dari jagung menjadi lebih lunak yang akan mempermudah serangga untuk melubangi biji dan mempermudah serangga meletakkan telur didalam biji jagung (Lopulalan, 2010).

## KESIMPULAN

Aplikasi tepung biji mengkudu dengan dosis 8 g.100 g<sup>-1</sup> jagung belum efektif dalam mengendalikan *Sitophilus zeamais* dengan mortalitas total sebesar 52,50%, persentase penyusutan jagung 8,78% dan pertambahan individu sebanyak 8,20 ekor.

## DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, I. G. S., K. Sumiartha dan I. P. Sudiarta. 2012. Efikasi pestisida nabati minyak atsiri tanaman tropis terhadap mortalitas ulat bulu gempinis.

- Aminah, S. N. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan Sebagai Insektisida dan Repelen terhadap Nyamuk di Laboratorium. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asmaliyah., E. E. Wati, S. Utami, K. Mulyadi, Yudhistira, dan F. W. Sari. 2010. *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Provinsi Riau*. No. 34/07/14, 1 Juli 2016.
- Bergvinson, D. 2002. Postharvest Training Manual, Major Insect Pest Maize in Storage. CIMMYT. Mexico.
- Dadang dan D. Priyono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadi, M. 2008. Pembuatan kertas anti rayap ramah lingkungan dengan memanfaatkan ekstrak daun kirinyuh (*Eupatoria odoratum*). *Jurnal BIOMA*. 6(2): 12-18.
- Hartati, S. Y. 2012. Prospek pengembangan minyak atsiri sebagai pestisida nabati.
- Hasnah, M. R. dan L. Suryanti. 2014. Efikasi serbuk lada hitam dalam mengendalikan hama *Sitophilus zeamais* pada biji jagung selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*. 16(2): 23-32.
- Hayani, E., dan T. Fatimah. 2004. *Identifikasi Komponen Kimia dalam Biji Mengkudu (Morinda citrifolia)*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Iskandar, D. 2007. Pengaruh dosis pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis di lahan kering. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 30: 26-34.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. 1987. Hama Hasil Tanaman dalam Gudang. Bina Aksara. Jakarta.
- Lopulalan, C. G. 2010. Analisa ketahanan beberapa varietas padi terhadap serangan hama gudang *Sitophilus zeamais* M.). *Jurnal Pertanian*. 6(1): 11-16.
- Mulyana. 2002. Ekstrasi Senyawa Aktif Alkaloid, Kuinon, dan Saponin dari Tumbuhan Kecubung sebagai Larvasida dan Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*.

- Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mundolelono, B. 2005. *Laju Perkembangan Hama Gudang Jagung Sitophilus zeamais*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur. Nusa Tenggara Timur.
- Mutiyah, S., L. Lubis, dan Y. Pangestiniingsih. 2013. Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Lepidoptera: Noctuidae) di laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi Universitas Sumatra Utara*. 1(3).
- Natawigena, H. 1993. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Trigenda Karya. Bandung.
- Natawigena, H. 2000. *Pestisida dan Kegunaannya*. Armico. Bandung.
- Nisa, K., O. Firdaus, Ahmadi, dan Hairani. 2015. Uji efektifitas ekstrak biji dan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai larvasida *Aedes* sp. *Jurnal SEL*. 2(2): 43-48.
- Nonci, N. dan A. Muis, 2015. Biologi, gejala serangan, dan pengendalian hama bubuk jagung *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Cuculionidae). *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(2): 61-70.
- Nursal, E. 1997. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati terhadap Hama*. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Pasaribu, P., R. Rustam dan A. Sutikno. 2017. Uji tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap mortalitas kumbang bubuk (*Sitophilus zeamais* M.) pada biji jagung di penyimpanan. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*. 4(1): 1-14.
- Prijono D. 2002. *Pengujuan Keefektifan Campuran Insektisida: Pedoman bagi Pelaksana Pengujuan Efikasi untuk Pendaftaran Pestisida*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subandi, L.G., Ismail dan Hermanto. 1998. *Jagung, Teknologi Produksi dan Pasca Panen*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Sukoco. 1998. *Daya Hambat Campuran Ekstrak Lada Hitam (Piper nigrum L.) dan Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) terhadap Perkembangan Sitophilus Zeamais pada Beras Selama Penyimpanan*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Untung, K. 1993. *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*. Andi offset. Yogyakarta.

Untung, K. 2001. Pengantar  
Pengelolaan Hama Terpadu.

Gadjah Mada. University  
Press. Yogyakarta.